

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 6 月 3 0 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 9 2 3 6 4

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 9 2 3 6 4

出 願 人

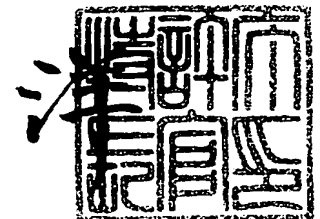
Applicant(s):

アスリート F A 株式会社

2 0 0 5 年 7 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【官 公 司】	特 許 願
【整理番号】	040220P542
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01L 21/02
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大字四賀 2 9 7 0 番地 1 アスリート F A 株式会社 内
【氏名】	根橋 徹
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県諏訪市大字四賀 2 9 7 0 番地 1 アスリート F A 株式会社 内
【氏名】	川上 茂明
【特許出願人】	
【識別番号】	592141488
【氏名又は名称】	アスリート F A 株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100102934
【弁理士】	
【氏名又は名称】	今井 彰
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	050728
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【請求項 1】

微小粒子をワークの所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、前記微小粒子を移動させるためのヘッドと、

前記ヘッドを前記マスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段とを有する微小粒子配置装置であって、

前記ヘッドは、内円の周りに配置された複数のスウィーバを備えており、各々のスウィーバは、前記微小粒子を前記内円の方に移動させる、微小粒子配置装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記ヘッド移動手段は、前記ヘッドを前記マスクに対し垂直な軸まわりに回転させながら移動し、

前記ヘッドは、回転中心に前記内円があり、前記スウィーバは、当該ヘッドが回転すると前記微小粒子を前記内円の方に移動させる、微小粒子配置装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記スウィーバは、当該ヘッドが回転すると、前記マスクの表面と少なくとも一部が接触しながら移動する、微小粒子配置装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 において、前記スウィーバは、少なくとも当該スウィーバの移動方向に多重に配置され、前記微小粒子に接して押し払う部材を備えている、微小粒子配置装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記スウィーバは、前記マスクの表面に前記微小粒子を吹き払うための気体を出力する、微小粒子配置装置。

【請求項 6】

請求項 1 において、前記スウィーバは、前記内円の接線方向に延びている、微小粒子配置装置。

【請求項 7】

請求項 1 において、前記内円の範囲に、前記微小粒子を供給する供給手段をさらに有する、微小粒子配置装置。

【請求項 8】

請求項 1 において、前記微小粒子は、直径 30 ～ 300 μm 程度の半田ボール、金ボールまたは銅ボールである、微小粒子配置装置。

【請求項 9】

微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、前記微小粒子を移動させるためのヘッドであって、

前記マスクの表面に沿って移動可能であり、さらに、内円の周りに配置された複数のスウィーバを備えており、各々のスウィーバは、前記微小粒子を前記内円の方に移動させるヘッド。

【請求項 10】

請求項 9 において、当該ヘッドは、前記マスクに対して垂直な軸の回りに回転しながら移動可能であり、さらに、前記スウィーバは、当該ヘッドが回転すると前記微小粒子を前記内円の方に移動させる、ヘッド。

【請求項 11】

請求項 10 において、前記スウィーバは、当該ヘッドが回転すると、前記マスクの表面と少なくとも一部が接触しながら移動する、ヘッド。

【請求項 12】

請求項 9 において、前記スウィーバは、前記マスクの表面に前記微小粒子を吹き払うための気体を出力する、ヘッド。

【請求項 13】

請求項 9 に記載のヘッドを、微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えた

マハノの表面に出つて移動することにより前記微小粒子を配置する上性を有する微小粒子の配置方法。

【請求項 14】

請求項 13 において、前記配置する工程では、前記ヘッドを、前記マスクに対して垂直な軸の回りに回転しながら移動し、前記スウィーパは、前記ヘッドが回転することにより前記微小粒子を前記内円の方方向に移動する、微小粒子の配置方法。

【請求項 15】

請求項 14 において、前記配置する工程では、前記スウィーパを、前記マスクの表面と少なくとも一部と接触するように移動する、微小粒子の配置方法。

【請求項 16】

請求項 13 において、前記配置する工程では、前記スウィーパから、前記マスクの表面に前記微小粒子を吹き払うための気体を出力する、微小粒子の配置方法。

【請求項 17】

請求項 13 において、前記微小粒子は、直径 $30 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度の半田ボール、金ボールまたは銅ボールである、微小粒子の配置方法。

【発明の名称】 微小粒子の配置装置および方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、直径が1mm程度以下の微小な粒子を所定の位置に配置あるいは配列する装置および方法に関し、特に、集積回路装置、表示パネルなどの半導体デバイスあるいは光学デバイスの実装などに用いられる導電性の微小粒子を配置するのに好適な装置および方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

L S I (Large Scale Integration)、L C D (Liquid Crystal Display) を始めとする半導体デバイスあるいは光学デバイスを実装する際に、電気的な接続を得るためにはんだあるいは他の導電性金属、さらには金属をコーティングした微小粒子を所望のパターンになるように配置したパッケージあるいは基板などが用いられている。特開平9-148332号公報には、空気流や振動を用いる代わりに、スキージ (squeegee) と称されるブラシ状の移動手段を用いて微小粒子を移動させることが記載されている。

【0003】

特開平9-148332号公報には、スキージの幾つかのタイプが開示されている。1つのタイプは、導電繊維が植毛されたブラシ状のものであり、スキージをマスクの上で往復移動させることにより微小粒子をマスク状で移動させるようにしている。他のタイプは、スキージを往復させる代わりに、リング状の溝を備えたマスクの上で、ブラシ状のスキージを溝に沿って回転させるものである。また、導電性の微小粒子をマスクの開孔部に挿入し易いように、スキージの移動方向の面に窪みを設けることが開示されている。

【特許文献1】 特開平9-148332号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

微小粒子をスキージなどにより、マスクにバターニングされた開孔に振込む際、微小粒子が配置されない開孔が発生しないようにするためには、開孔の数(密度)に対して十分に多い数の微小粒子を供給する必要がある。しかしながら、マスク上を移動する時間が長くなれば、様々な要因、例えば、大気と接触することによる表面劣化、粒子同士、粒子とマスク、さらには粒子とスキージとの摩擦および衝突により、微小粒子は劣化し、性能は低下する。したがって、移動時間が経過した微小粒子はロスとして廃棄する必要がある。直線的なブラシ状のスキージを往復動させるタイプでは、スキージの長手方向に微小粒子の粗密が発生し易く、歩留まりを向上するために微小粒子の密度を上げれば、微小粒子のロス率が高くなる。リング状の溝の内部をスキージが回転するタイプは、スキージの前面の形状を微小粒子が拡散し難いものにするにより、微小粒子の密度を上げることができ、微小粒子のロス率を低くできる可能性がある。しかしながら、リング状のマスクを用意する必要があり、リング状のマスク内でしか微小粒子の振込みができないので、ワークの大きさあるいは形状は限られる。あるいは、微小粒子を所望の位置に配置する振込み装置が非常に大型になる。

【0005】

そこで、本発明においては、微小粒子の密度を一定に保持した状態で、マスク上をX-Y方向のいずれにも自由に移動することができる、微小粒子の移動用のヘッドと、それを用いた微小粒子の配置方法を提供することを目的としている。そして、このヘッドを用いることにより、ワークに対して微小粒子を配置する微小粒子配置装置であって、大口径の半導体ウェハのパンパに微小な半田ボールを搭載することを可能にし、歩留まりが高く、それと共に、微小粒子のロス率の少ない微小粒子配置装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

本発明においては、微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、微小粒子を移動させるためのヘッドであって、内円の周りに配置された複数のスウィーバ(sweeper)を備えており、各々のスウィーバは、微小粒子を内円の方に移動させるヘッドを提供する。このヘッドは、マスク上に残った過剰な微小粒子を、ヘッドの内円の方に集める。したがって、ヘッドをマスク上のX-Yのいずれの方向に動かしても、過剰な微小粒子は内円に集められるので、内円の中の微小粒子の密度が高くなり、内円が通過する部分のマスクパターンに対する微小粒子の振込みの確率が高くなる。

【 0 0 0 7 】

本発明のヘッドは、ヘッドの進行方向に依存性のないヘッドの内円に過剰な微小粒子を集める。このため、本発明のヘッドを、微小粒子を所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの表面に沿って移動することにより微小粒子を配置する工程を有する微小粒子の配置方法により、微小粒子を配置するワークの歩留まりを向上でき、それと共に、内円という限られた領域の微小粒子の密度を高くすることにより、微小粒子がマスクのパターンに振込まれずに移動する時間を低減できるので微小粒子のロス率も低減できる。

【 0 0 0 8 】

本発明の微小粒子配置装置は、微小粒子をワークの所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスクの上で、微小粒子を移動させるための本発明のヘッドと、このヘッドをマスクの表面に沿って移動させるヘッド移動手段とを有する。内円方向に微小粒子を集めるヘッドの1つの形態は、マスクに対して垂直な軸の回りに回転しながら移動可能なものであり、ヘッドは、回転中心に内円となる領域があり、ヘッドが回転すると微小粒子を内円の方に移動させるスウィーバを備えている。そのようなスウィーバの1つの形態は、当該ヘッドが回転すると、マスクの表面と少なくとも一部が接触しながら移動するものであり、微小粒子を押し払いながら、マスク上に存在する過剰な微小粒子を内円の方に移動できる。このようなスウィーバの1つはスキージであり、少なくとも当該スウィーバの移動方向に多重に配置され、微小粒子に接して押し払う部材を備えている。また、スウィーバは、マスクの表面に微小粒子を吹き払うための気体を出力するものであっても良い。

【 0 0 0 9 】

スキージのように微小粒子に微小粒子を押し払うタイプのスウィーバは、ヘッドが回転することにより微小粒子を駆動させる力が得られる。したがって、ヘッドを回転することにより微小粒子を内円の方に移動できる。これに対し、気体により微小粒子を吹き払うタイプのスウィーバは、気体を吹き出すことにより微小粒子を駆動させる力が得られる。したがって、ヘッドを回転させても良いが、ヘッドを回転させずにヘッドをマスクの表面に沿って移動するだけで、微小粒子を内円の方に移動できる。

【 0 0 1 0 】

スウィーバは、微小粒子を内円の方に移動させる配置あるいは形状であれば良い。例えば、渦巻状に湾曲した形状、半径方向に対して回転の中心に向いた形状などがある。内円の接線方向に延びているスウィーバは、直線的な形状のスウィーバで、微小粒子を効率よく内円の方に移動できるものの1つの例である。

【 0 0 1 1 】

内円の範囲に、微小粒子を供給する供給手段をさらに有することが望ましい。このヘッドは、内円の方に過剰な微小粒子を集合させる。したがって、マスクの表面の過剰な微小粒子の量は、内円の微小粒子の密度を光学センサーなどの適当な方法で検出でき、それを一定に保つように微小粒子を供給することにより、消費された微小粒子に対応する適度な量の微小粒子を補給できる。

【 0 0 1 2 】

本発明における微小粒子の好適な例は、半導体デバイスあるいは光学デバイスの実装において使用される接続用の粒子であり、直径30～300 μ m程度の半田ボール、金ボールまたは銅ボールである。

【発明の効果】

このように、本発明のヘッドは、ヘッドの移動方向に係らず、ヘッドの内円に、マスク上に過剰に残った微小粒子を集めることができる。したがって、本発明のヘッドを使うことにより、例えば、マスク上をX方向にスキャンしながら、Y方向にサブスキャンすることにより、大きな面積のマスクを用いて、大きなワークあるいは数多くのワークに短時間で効率よく微小粒子を実装することが可能となる。本発明において、マスクの形状はリング状に限定されることはなく、どのような形状であっても良い。したがって、本発明により、歩留まりが高く、微小粒子のロスの少ない微小粒子配置装置を提供することができる。また、フレキシブルな形状のマスクを使用できる、コンパクトな設計の微小粒子配置装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

図面を参照しながら、本発明についてさらに説明する。図1に、本発明に係る微小粒子配置装置の概略構成を示してある。この装置1はボールマウンタと称されており、半導体基板あるいはプリント基板などのワーク10に対して微小な半田ボールなどを実装することができる。ボールマウンタ1は、ワーク10を水平にセット可能な台盤2と、ワーク10の表面に積層されたマスク11の上で水平方向に回転するヘッド20と、このヘッド20を回転駆動するモータ30と、ヘッド20およびモータ30をキャリッジシャフト41に沿って台盤2のX方向に移動するキャリッジ42と、キャリッジシャフト41を台盤2のY方向に移動するシャフト移動機構43とを備えている。なお、ワーク10は、例えば、8インチ半導体ウェハである。

【 0 0 1 5 】

ヘッド20は、円盤状のスキージサポート21と、このスキージサポート21の下面に配置された6セットのスキージ22とを備えている。スキージサポート21の中心には、マスク11に対し垂直に延びた回転シャフト25が取り付けられており、回転駆動用のモータ30により、スキージサポート21を上方から見て時計方向に回転されるようになっている。したがって、この微小粒子配置装置1においては、シャフト移動機構43、キャリッジ42、および回転駆動用のモータ30をヘッド移動手段として、ヘッド20を回転させながら、その回転の中心、すなわち回転シャフト25を台盤2のX-Y方向のいずれにも移動できるようになっている。

【 0 0 1 6 】

さらに、キャリッジ42には、ヘッド20により移動する対象となる微小粒子を回転シャフト25の内部を介してスキージサポート21の中心からマスク11の上に供給するボール供給装置50が搭載されている。本例においては、直径が150 μ mの半田ボールをマスク11の上に供給し、マスク11に形成されたパターンにしたがって、ワーク10の上に配置する。

【 0 0 1 7 】

図2に、スキージサポート21の下面に取り付けられた6セットのスキージ22の配置を、スキージサポート21の上方から透かした状態で示してある。また、図3に、ヘッド20をスキージサポート21の直径方向に沿って切った断面を示してある。各々のスキージ22は、図3に示すように、複数のスウィープ部材23が、スキージ22の進行方向に多重に配置された構成となっている。さらに具体的には、図4に拡大して示すように、複数のスウィープ部材23が、スキージ22の進行方向Aに対して先端が後退するようにサポート21に取り付けられている。スウィープ部材23は、マスク11の上の半田ボール19を進行方向Aに押し流しながら、あるいは、さっと掃くように移動させ、マスク11に形成された開孔などのパターン12の中に半田ボール19を挿入する。

【 0 0 1 8 】

マスク11は、ワーク10の表面で半田ボール19を装着する面10aに対してレジスト13を介して積層されており、パターン12の部分だけレジスト13が除去されている。このため、パターン12に挿入された半田ボール19はワーク10の接続層10aと接

•

•

ール１９を捕つたことにより、内円２６の領域に回収することが出来る。

【００２３】

ヘッド２０の移動方向は、上記に限定されるものではない。例えば、ワーク１０およびマスク１１が円盤状であれば、ヘッド２０をマスク１１の周方向に螺旋を描くように移動することによっても、マスク１１の全面をカバーできる。そのようなケースであっても、ヘッド２０を時計方向に回転させながら、中心軸２５を、螺旋を描くように移動することにより、上記と同様にヘッド２０の内円２６に半田ボール１９を集めることができる。そして、内円２６の半田ボール１９の密度を高め、半田ボール１９の回収率を高めることができる。

【００２４】

このように、本例のヘッド２０は、ヘッド２０の移動方向にかかわらず、過剰な半田ボール１９を内円２６に集め、内円２６に存在する半田ボール１９の密度を高くできる。したがって、内円２６が通過するマスク１１のパターン１２に対して効率良く半田ボール１９を振込むことができ、歩留まりを向上できる。それと共に、半田ボール１９がパターン１２に振込まれずに移動する時間（残存時間）を短縮することができる。このため、半田ボール１９の残存時間が長すぎて品質が低下することによるロスを低減できる。

【００２５】

さらに、ヘッド２０は、内円２６という限られた領域に過剰な半田ボール１９を常に集めることができるので、内円２６に集められた半田ボール１９の状態を監視することにより、マスク１１のパターン１２に半田ボール１９が振込まれる状況を制御することができる。例えば、半田ボール１９がパターン１２に振込まれて消費されることにより、内円２６の半田ボール１９の密度が低下すると、パターン１２に振込まれる確率が低下する可能性がある。その場合は、図３に示すように、内円２６の半田ボール１９の密度を光学センサー５１により検出して、適当な密度が維持されるようにボール供給装置５０から新しい半田ボール１９を内円２６に供給することができる。さらに、ボール１９のリサイクルが必要な場合は、内円２６からボール１９を回収して、リサイクルするような機能を設けることも可能である。

【００２６】

ヘッド２０が回転することにより、内円２６の方向にボール１９を集めるためのスキージ２２の配置および数は、本例に限定されるものではない。スキージ２２を内円２６の接線方向よりも半径方向に角度を広げて配置しても良い。ただし、スキージ２２の角度が、内円２６の半径方向よりも大きくなると、スキージ２２は、ヘッド２０が回転したときにボール１９を周囲に拡散する方向に移動するので好ましくない。また、スキージ２２は、それ自体が湾曲していても良く、各々のスキージ２２を、螺旋を描くように配置することも可能である。

【００２７】

また、半田ボール１９を内円２６の方向にスウィープする手段は、ボール１９を押し払うスキージに限られることはなく、適当な気体によりボール１９を吹き払うタイプであっても良い。図５に、その一例を示してある。図５に示したエアーノズル６２は、スキージ２２の代わりにサポート２１に取り付けられるものであり、スキージ２２と同様に内円２６の接線方向に外円２７まで延びた先端６３から、焼結金属製などのフィルタ６４を介してエアー６５をマスク１１の表面に沿って出力する。このタイプのスウィープ手段であっても、エアー６５によりエアーノズル６２に沿って半田ボール１９を内円２６の方向に吹き払いながら移動させることが可能である。エアーノズル６２のエア吐出部はフィルタ６４以外にスリットや微小な円柱状孔の集合でも良い。また、エアーは、窒素ガス、アルゴンガスやイオン化した気体でも良い。

【００２８】

また、エアーノズル６２を配したヘッド２０においては、エアーの吹出し圧力により半田ボール１９を駆動できる。したがって、ボールマウンタ１により半田ボール１９をワークの所定の位置に配置する工程においては、半田ボール１９を駆動するためにヘッド２０

を凹軌としても良いが、凹軌でせなくとも円周上に半田ボール１９を乗置させることができる。したがって、このヘッドを用いたボールマウンタ１においては、ヘッド２０を回転駆動するモータ３０を省くことが可能である。このため、ヘッド２０を移動できる機能としては、回転駆動する機構は不用であり、シャフト移動機構４３とキャリッジ４２を備えたものであれば良い。したがって、さらに簡易な機構のボールマウンタを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】 本発明のボールマウンタの概略構成を示す図である。

【図２】 ヘッドの構成を示すために、ヘッドを上方から透かして示す図である。

【図３】 ヘッドの断面を示す図である。

【図４】 スキージを拡大して示す図である。

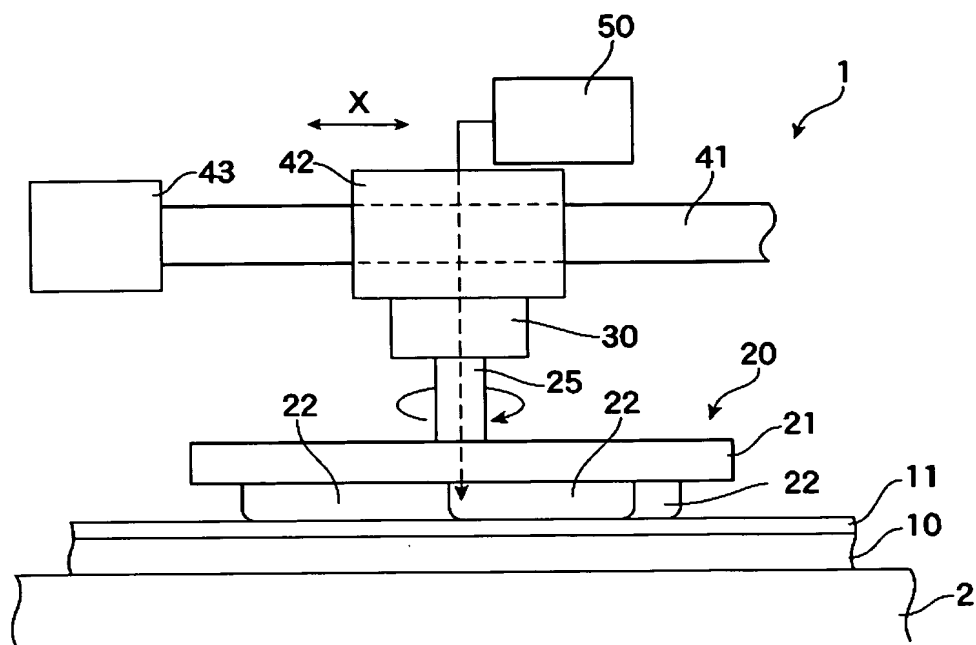
【図５】 スキージに代わるエアーノズルを示す図である。

【符号の説明】

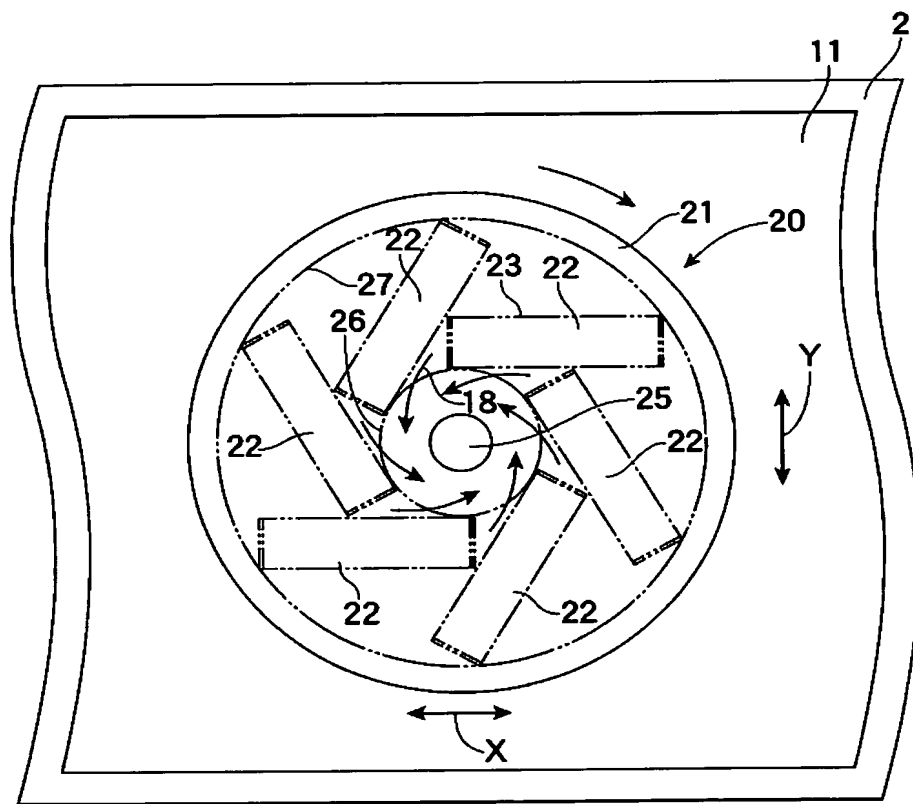
【００３０】

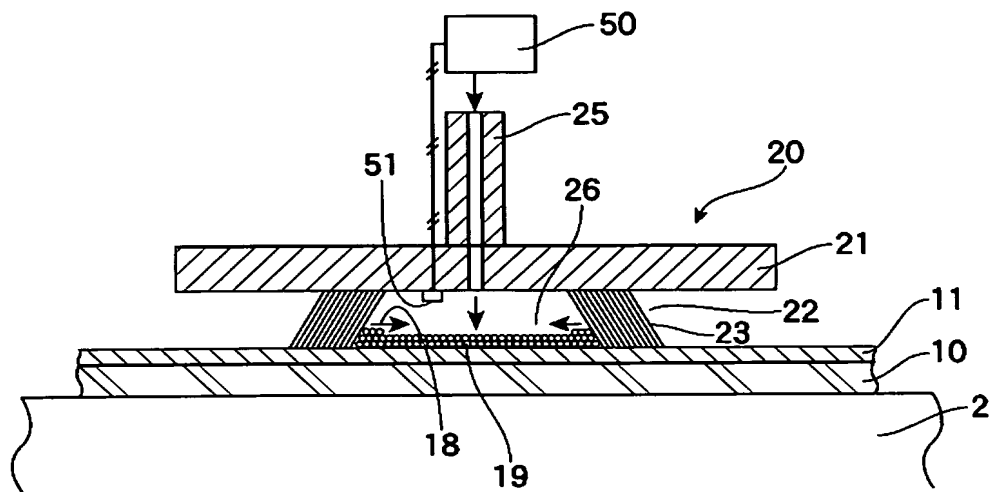
- １ ボールマウンタ（微小粒子配置装置）
- １９ 半田ボール
- ２０ ヘッド
- ２１ スキージサポート
- ２２ スキージ

【 図 1 】

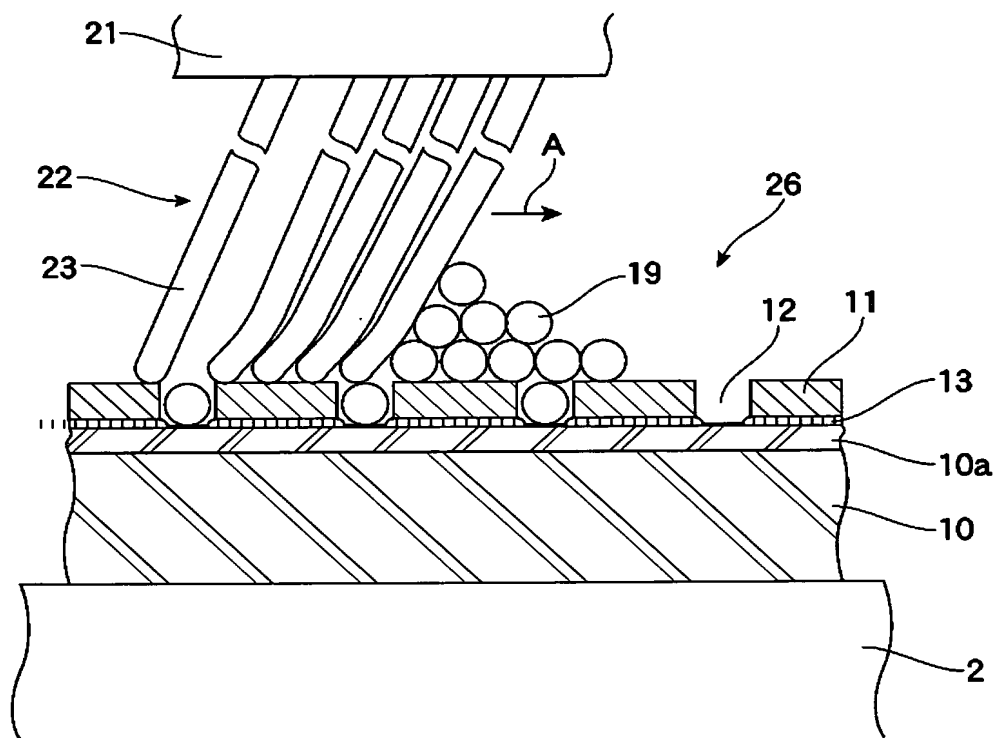


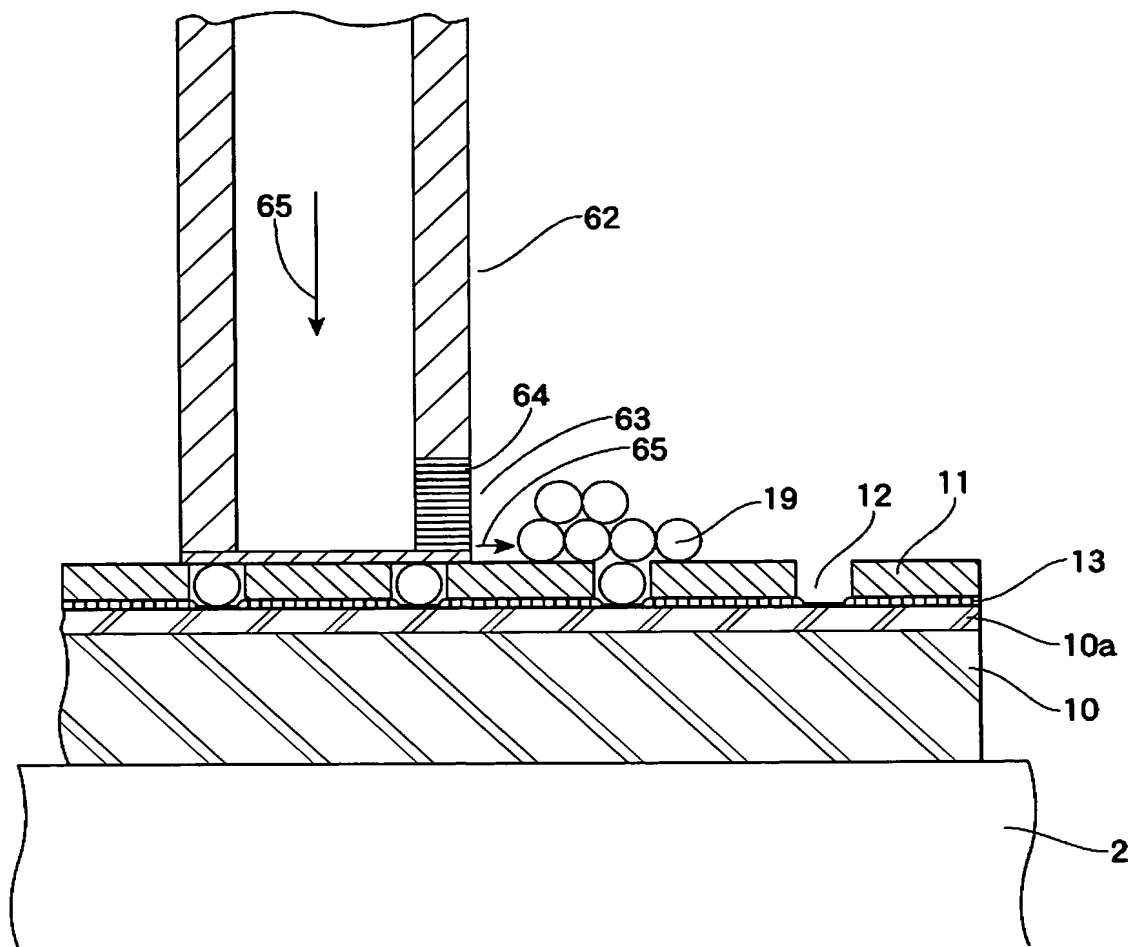
【 図 2 】





【圖 4】





【要 約】

【課題】 マスクのパターンに半田ボールなどの微小粒子を振込み易い装置を提供する。

【解決手段】 半田ボールなどの微小粒子をワークの所定の位置に配置するためのパターンを備えたマスク 11 の上で、ヘッド 20 をマスク 11 に対し垂直な軸まわりに回転させながらマスク 11 の表面を移動させる装置を提供する。ヘッド 20 は、回転中心の内円 26 の周りに配置された複数のスキージ 22 を備えており、各々のスキージ 22 は、ヘッド 20 が回転するとボールを内円 26 の方向に移動させる。このため、ヘッド 20 の移動方向にかかわらず、常に内円 26 のボールの密度を高く維持することができる。

【選択図】 図 2

5 9 2 1 4 1 4 8 8

20040622

名称変更

5 9 3 0 4 6 8 2 1

長野県諏訪市大字四賀2970番地1

アスリートF A株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/012095

International filing date: 30 June 2005 (30.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-192364
Filing date: 30 June 2004 (30.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 August 2005 (11.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.